心理科学进展 2018, Vol. 26, No. 10, 1807–1817
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2018.01807

禅修对创造性思维的影响*

束晨晔[1] 沈汪兵[1,2,3] 赵 源[1]

([1]河海大学公共管理学院暨应用心理研究所，南京 211100)
([2]河海大学商学院，南京 211100) ([3]荷兰莱顿大学社会与行为科学学部，莱顿，2333 AK)

摘 要 禅修是一种能够对人类心理有广泛影响的训练工具。作为两种重要、相似但又不同的禅修方式，冥想和正念对创造性思维中的发散思维和聚合思维产生了不同影响。在发散思维方面，冥想主要通过对注意调控和无意识激活影响以及对解题动机和情绪的有效调控两方面显著增强了发散思维，尤其是认知灵活性；在聚合思维方面，正念和冥想的影响相当复杂，主要是通过聚合思维所需的执行功能和可能涉及表征重构来促进定势转移或功能固着的消除。就机制而言，禅修对创造性思维的影响总体上不仅得益于走神时的无意识关联加工，而且受禅修中诱发的情绪效应的调节。基于这些，对未来研究的趋势进行了展望。

关键词 禅修；创造性思维；发散思维；聚合思维
分类号 B842

1 引言

禅修(ZEN)是一种源自古印度、传承于佛家的心灵修行(Zarrabian, 2010)。人们修行“八正道”、“四梵住”、“七觉支” (Sedlmeier et al., 2012)，观身、观受、观心，继而参悟禅法，达到“由静入定，由定生慧”的境界。随着现代社会压力的不断增大，禅修被作为一种改善人们生活质量的重要调节方式而越来越为人们所重视。仅近几年就有超过1500份研究报告揭示禅修对人类生理、心理具有广泛影响(Capurso, Fabbro, & Crescentini, 2013)。随着研究的深入，学界对禅修的心理后效进行了诸多探讨。这其中一个颇受关注的领域便是禅修对创造性的影响(Capurso et al., 2013; Ding, Tang, Tang, & Posner, 2014)。该领域备受关注的一个重要原因在于创造性不仅同和谐的人与自然关系密不可分，而且在人类文明、社会发展以及文化生活中扮演着关键作用。创造性作为推动社会进步和技术革新的原动力，是指个体产生新颖、独特且适用的想法、理论或产品等的智慧品质(沈汪兵, 袁媛, 2015)。

禅修具有功能特异性。不同禅修技巧或方式针对的高级思维相关的心理官能(mental faculties)或心理过程并不相同，而且对感觉、注意或推理等过程的效应也不一样(Sedlmeier et al., 2012)。大量实证研究从不同角度探讨了不同方式的禅修与创造性思维(沈汪兵, 袁媛, 2015)之间的关系。例如，Colzato, Szapora 和 Hommel (2012)从创意生成角度观察到冥想(meditation)可以增强创造性思维的认知灵活性；Zedelius 和 Schooler (2015)则从创造性加工角度揭示了正念(mindfulness)对创造性思维坚持性的提升作用(Zedelius & Schooler, 2015)。着眼于更广泛的层面，Müller, Gerasimova 和 Ritter (2016)观察到禅修对创造性思维的积极影响，并发现较之正念，只有聚焦式冥想(concentrative meditation)会显著增强语义流畅性的表现进而促进发散思维中的联想记忆成分(Müller et al., 2016)。上述研究提示，不同方式的禅修对创造性思维不同侧面的影响并不同。

针对此，我们尝试以冥想和正念这两种典型方式的禅修为切入点来论述禅修对创造性思维的影响。当前研究中，正念虽有时候会与冥想联系

收稿日期：2017-06-28
* 国家自然科学基金(31500870)、中央高校基本科研业务费项目(2017B14514)、中国博士后基金(2017M621603)、国家留学基金(201706715037)和江苏高校哲学社会科学基金(2017SJB0649)的阶段性成果。
通信作者：沈汪兵, E-mail: wbshenhhu@126.com

在一起, 统称为正念冥想, 但正念与冥想管理注意的方式不同, 正念侧重监控注意, 而冥想强调注意力维持(Müller et al., 2016), 且冥想从意识上旨在引发放松状态, 正念则无该目标要求(Edenfield & Saeed, 2012)。于是, 正念和冥想无法整合起来讨论, 而应该区别开来进行研究。鉴于当前研究多基于创造性思维的二向性(bidirectionality)来将其划分为聚合思维(convergent thinking)和发散思维(divergent thinking; 沈汪兵, 刘昌, 施春华, 袁媛, 2015)。于是, 为了系统且有更针对性地分析不同类型的禅修方式对不同亚型创造性思维的具体过程及其潜在机制的影响, 本文将主要从冥想和正念对发散思维、聚合思维的影响及其潜在的机制三方面来展开讨论。

2 禅修影响发散思维

发散思维是创造性思维活动的核心(Sternberg & Lubart, 1996; 沈汪兵, 刘昌, 陈晶晶, 2010), 是一种颠覆传统、能够产生新想法的思维方式, 且对于一个问题往往能提供多种方案。针对禅修对发散思维的具体影响, 分别阐述冥想和正念的影响及差异。

2.1 冥想的影响

冥想是很多禅修训练的核心组成要素(Edenfield & Saeed, 2012), 被视为一种进入禅修境界的注意力策略(Horan, 2009)。个体通过时刻保持注意的调节能获得躯体放松(Edenfield & Saeed, 2012)或心智宁静。这种注意训练策略涵盖创造性思维过程中的多种注意要求。例如, Slagter 等(2007)发现被试进行持续 3 个月的内观冥想不仅能使个体的注意范围更广, 注意瞬脱(attentional-blink)发生频次更低, 而且有助于个体应对两个或多个目标刺激间脑力资源的分配(Slagter et al., 2007)。无独有偶, Colzato 等人(2012)实证揭示了冥想增强认知过程和促进注意资源分配的功效。随着冥想与注意关系的研究深入, 学界开始根据注意朝向差异将冥想区分为专注冥想(focused-attention meditation; FA meditation)和察觉冥想(open-monitoring meditation; OM meditation)两类(任俊, 黄璐, 张振新, 2010), 这两者各有侧重, 前者注重注意聚焦和维持, 后者强调注意监控。虽然这两种冥想形式侧重的心理过程和引发的特定神经功能(Lutz, Slagter, Dunne & Davidson, 2008)有差异, 但现实中通常因为它们的高度互融性而难以清楚分离(Davidson & Lutz, 2008)。故此处暂不对冥想形式细致区分, 而从综合角度来探讨冥想过程对发散思维的影响。

实际上, 早期研究所揭示的冥想与发散思维之间的关系是混杂或含糊的, 并非清一色的“有关”或者“无关”, 而且有些文献显示冥想对发散思维有促进作用(Orme-Johnson & Granieri, 1977), 另一些研究报告了相反的结论(Domino, 1977; Otis, 1974)。总体而言, 多数研究支持冥想对发散思维的正向促进作用。例如, Cowger (1974)将 27 名禅修学院学生随机分成冥想组和放松组, 研究禅坐式冥想。实验采用托伦斯创造性思维测验(Torrance Tests of Creative Thinking; TTCT)评估发散思维水平, 结果冥想组的 TTCT 分数并不显著高于放松组(Cowger, 1974), 这似乎表明冥想对发散思维无显著积极影响。与此相悖, 有研究者(1982)却发现冥想能显著提升本科生在词汇和图形测试(verbal and figural tests)中的发散思维独特性表现, 且能有效促进发散思维所需的专注力和综合推理能力等(参见 Horan, 2009)。这种不一致可能是由于冥想对发散思维的不同要素有不同的作用所致。

在不同冥想经验水平的个体中, 发散思维表现为比较一致的积极作用。Colzato 等(2012)选择资深冥想者作为被试, 通过被试内实验设计比较了不同冥想类型下创造性思维表现的差异。首先, 被试进行 35 分钟的止禅(一种冥想方式), 完成 10 分钟的替代用途测验(Alternate Uses Task, AUT)和远距离联想测验(Remote Association Test, RAT), 其次被试被安排进行觉察冥想, 然后完成新的 AUT 任务和 RAT 任务。实验采用拉丁方设计, 以抵消顺序效应。结果显示, 比起控制组, 觉察冥想显著促进了被试的发散性思维表现(Ostafin, Robinson, & Meier, 2015)。其中, 当冥想诱发自上而下(top-down control processes)的加工较弱时, 有利于心理表征的转换和认知灵活性的增强, 继而对发散思维新颖观点的生成产生积极影响。随后, 该课题组在非资深的冥想者身上发现类似的认知改变, 这意味着对于个体而言, 冥想可以作为认知训练工具, 培养个体的认知控制, 甚至具备特定的心理状态偏好(Colzato, Szapora, Lippelt, & Hommel, 2014)。由此推测, 无论是短期冥想还是长期冥想,

都可以增强认知灵活性, 形成弱的自上而下加工, 促进发散思维表现。

与此同时, Ding 等(2014)招募 40 名没有任何冥想或放松训练经验的大学生, 随机分配一半学生到整体身心训练组(Integrative Body-Mind Training; IBMT, 涉及多种冥想元素), 另一半到放松组。19 名学生在 7 天里完成平均每天半小时的冥想训练, 20 名学生进行同等强度的放松训练。之后通过 TTCT 评估发散思维的水平, 发现身心训练组的学生发散思维表现更好, 且通过 PANAS 量表测出 IBMT 组伴随着积极情绪。该研究主张冥想可以通过调节情绪促进不同注意视角之间的切换(Ding et al., 2014), 进而增强发散思维中的酝酿效应。Lyubomirsky, King 和 Diener (2005)也指出, 积极情绪有利于激发个体在已有经验里产生更多元的联想, 从而推动创造性思维的灵活性(Lyubomirsky et al., 2005)。

上述研究提示冥想对发散思维有促进作用。其中, 冥想过程中的注意调节要素有利于改善创造性思维所依赖的注意资源分配方案; 冥想中弱的自上而下加工则有利于表征转换, 显著增强了认知灵活性和激活更多的联想记忆, 并对发散思维的流畅性产生积极影响。冥想过程中增强的专注与综合推理能力有利于发散思维中的心理整合, 促进发散思维的独特性表现。冥想诱发的积极情绪则可以增强酝酿效应。同时, 有研究提示冥想初期会走神(Sedlmeier et al., 2012), 且这种冥想过程中尤其是冥想初期产生的走神会诱发注意焦点抽离(Zedelius & Schooler, 2015)和弥散注意, 进而易化酝酿过程(Baird et al., 2012)。

2.2　正念的影响

正念是一种对当下体验无偏见的觉知(awareness)、注意与记住(remembering)的方式(汪芬, 黄宇霞, 2011; Chiesa & Malinowski, 2011)。虽在早期佛教文献中正念并不被视为心理功能或特征(Grossman & van Dam, 2011), 但随着正念概念的心理学化, 正念开始演化成一种复杂的多维系统。正念的界定虽仍有争议——有些学者倾向于视其为心理状态或特质, 也有的学者将其理解为一种涉及注意维持、切换和精细加工抑制(Ovington, Saliba, & Goldring, 2017)等复杂自我调节方式的认知训练(Zeng, Oei, Ye, & Liu, 2015), 但普遍认为正念包含“接纳” (Acceptance)和“不评判” (Nonjudgment)两大要素(段文杰, 2014)。

一些研究显示正念对发散思维产生潜在或直接的积极影响。例如 Wenk-Sormaz (2005)分别从耶鲁大学、加州大学筛选出 120 名和 90 名本科生, 将其分配到正念组与休息组中参与系列实验并进行前后测。正念组学生在持续 20 分钟的 Stroop 任务上表现显著优于休息组, 更少受到干扰且产生了更多的新颖表达, 提示短期正念有助于减少容易造成发散思维认知僵化的惯性反应(Wenk-Sormaz, 2005)和增加新颖替代性反应出现的机率。与此一致, Kudesia 等(2013)也观察到正念训练对发散思维认知灵活性的促进作用。他们要求参与者尽可能多地列举出日常物品的用途, 发现未经正念训练者所列的答案彼此相似, 然而那些经过正念训练的参与者的回答则发散性较好, 能涉及到多个不同类别[1]。这意味着, 在减少惯性反应之后, 正念训练组被试在发散任务中改善了功能固着, 产生了更多的类别转换和更高水平的类别转换, 并最终形成了更多的原创思路或方案(参见 Kudesia, 2015)。

正念对发散思维的影响除了通过认知灵活性的作用外, 还存在其他方式。研究揭示, 正念可以通过增加个体对问题的兴趣(Baas, Nevicka, & Ten Velden, 2014)来增强发散思维过程中的坚持性(persistence); 或是通过提升流体智力来诱发高水平的发散思维(Nusbaum & Silvia, 2011); 又或是通过影响注意来改变个体的发散思维表现。例如, Jha 等(2007)通过 8 周的正念课程项目发现了正念与注意之间的联系(Jha, Krompinger, & Baime, 2007)。研究者将被试分为 3 组: 一组为正念新手组, 另两组分别为有经验的正念组和控制组。通过注意网络作业评估了 3 种注意差异(Moore & Malinowski, 2009), 发现正念训练显著增强有经验者的警觉(Zeidan, Gordon, Merchant, & Goolkasian, 2010)和新手的定向注意, 且前者较新手能更有效地进行冲突监控(Moore & Malinowski, 2009)。上述研究表明正念可以多元化地提升特定的认知功能来改善发散思维。

正念对发散思维的影响受情绪调节影响。

[1] 发散思维测验中, 例如经典替代用途测验和非常规用途测验中都是通过统计所列物品用途的类别来计算思维流畅性得分的。

Zeidan 等(2010)要求 22 名大学生(平均 19 岁)完成 3 个为期 3 天的实验训练，并在实验开始与结束阶段进行正念测量。研究通过被试内设计比较了正念任务组、放松阅读任务组及数学任务组的差异，发现正念能显著增强自上而下的认知控制(Zeidan et al., 2010)，且该认知控制对发散思维无明显促进作用。有趣的是，4 天的正念练习却可以有效缓解焦虑情绪、优化情感评价系统和改变不良心境(Ding et al., 2014)，进而优化发散思维表现。正念能改善或消退消极情绪的发现已得到了大量研究支持(见任俊等, 2010)，一般认为情绪的改善会促进认知敏感和优化注意资源分配以及利于创意的持续生成(Subramaniam, Kounios, Parrish, & Jung-Beeman, 2009)。正念引发的积极情绪间接拓宽了发散思维过程中涉及的分类广度，且利于将对不良情绪的注意转换到任务目标上，减少分心和促进发散思维(Subramaniam et al., 2009)。

综上可知，正念对发散思维有显著影响，且主要是通过各类认知或情绪调节过程的中介来实现。具体地，正念能减少认知过程的惯性反应来改善功能固着，有助于新颖的替代性方案的出现，正念对个体兴趣、流体智力、注意控制等产生的影响亦间接预测了对发散思维的积极作用。正念所诱发的积极情绪则有助于增强认知过程，且能改善认知僵化，提升认知灵活性，进而提升发散思维表现。

3 禅修影响聚合思维

聚合思维是解决问题时倾向寻求一种最好或最正确答案的思维方式，往往是思维对现有资料提炼与再组织的过程，注重解题过程中的思维速度、精度和逻辑等(Cropley, 2006)。目前禅修对创造性思维中聚合思维的影响多是探讨禅修对顿悟问题解决的影响。

3.1 冥想的影响

大量西方研究表明，冥想是增强聚合思维的一种可操作方式(Ding, Li, & Tang, 2011; Ostafin & Kassman, 2012)。冥想有助于注意力的提升，使个体将注意力转移到对当下念头和知觉的觉察上(Ding et al., 2015)，从而尽可能避免解题者陷入思维僵局(Fresco, Segal, Buis, & Kennedy, 2007)。冥想维持中的这种内省机制有利于创造性思维的深加工(Cayoun, 2011)、警觉维持及顿悟激发(Ren et al., 2011)，但该过程中的个体情绪和人格因素也可能影响顿悟效果。

在东方，Ren 等(2011)研究者提出冥想对顿悟的积极作用。他们将 48 名无冥想经验的大学生随机分为 3 组：M10 冥想组(每次 10 组深呼吸)、M100 冥想组(每次 100 组深呼吸)和控制组(放松组)，并通过呈现 10 个经典的顿悟问题来观察 20 分钟的 Susoku 冥想(要求冥想者专心控制并聚焦他们的深腹式呼吸)能否对尚未解决的顿悟问题有所帮助(Ren et al., 2011)。结果显示，两组冥想组均比控制组有更好的顿悟效果，这与识别可解决与不可解决问题的元认知能力的增加有关。元认知参与了创造性问题的准备、酝酿以及启发等多个过程，也被越来越多的研究者证明，且元认知对创造性问题的解决具有显著促进作用，提高了问题解决的效率和迁移能力(Puryear, 2015)。与此同时，Ren 等人还观察到 M10 冥想组因其要完成的更频繁报告而要保持更多的警觉，但 M10 冥想组较 M100 冥想组有更出色的表现。结合各参与者 α 波的变化，他们认为主要是由于注意和警觉促进了顿悟(Ren et al., 2011)。

Ding 等(2015)指出一些研究中提出的冥想无法有效促进顿悟问题解决的相反观点，可能是由于测量误差，也可能是受到诸如情绪，人格的影响(Ding, Tang, Deng, Tang, & Posner, 2015)。例如，Colzato 等(2012)以 19 名资深冥想者(平均经验 2.2 年)为被试，专注冥想组与觉察冥想组互为对照，观察到专注冥想对聚合思维的影响不显著。他们认为可能是由于冥想过程诱发了不利于聚合思维的积极情绪，进而削弱了冥想的效果。Colzato 等(2014)进一步证实冥想并未促进顿悟发生，甚至观察到觉察冥想会暂时减少自上而下的加工，这种认知控制损害了顿悟任务中包括分析思维在内的搜索认知策略(Ding et al., 2014)。

从认知神经科学视角，Ding 等(2015)探讨了冥想对创造性顿悟过程及其脑机制的影响。研究招募 32 名无冥想经验的大学生为被试，并将他们随机分到冥想组(IBMT)和放松组(RT)，前者进行为期 10 天每天 30 分钟的冥想练习，后者给予匹配强度的肌肉放松。借助中国版远距离联想测验的顿悟表现评估，研究结果显示冥想组的任务测验分数显著高于放松组(Ding et al., 2015)，且功能性磁共振成像(functional magnetic resonance

imaging, fMRI)结果显示右侧扣带回、额下回、双边额中回、下壁小叶和颞上回等区域显著激活。上述脑区中，扣带回与认知控制有关，在顿悟中参与了认知冲突的监控与思维定势的首次加工(Ding et al., 2014)，额下回参与了表征重构，并且涉及认知、情绪调节的内省机制启动，如错误检测、问题理解和注意控制，在顿悟问题的深加工中起着关键作用(Ding et al., 2014)。

上述研究表明，冥想对聚合思维的影响尚未形成定论。我们推测，这些差异可能主要是由于冥想中的认知成分参与的是顿悟的不同阶段，而这些研究并不都是集中“啊哈”体验阶段，加之各研究的实验材料也大为不同。其中，Ren 等(2011)使用的是经典顿悟问题，注重的是认知重构(Ren et al., 2011)；Colzato 等使用的是远距离联想测验和复合远距离联想测验，侧重的是自发顿悟全过程；然而，Ding (2015)使用的是中文版远距离联想测验，且主要考察的是答案诱发顿悟或者答案理解的过程(Ding et al., 2015)。不过，上述研究也显示，冥想中的走神现象不仅有利于发散思维，而且有利于聚合思维。走神，是无意识的，也是清醒时自发出现的意识状态(宋晓兰，王晓，唐孝威，2010)，在本质上可看作一种动态的自动思维(Christoff, Irving, Fox, Spreng, & Andrews-Hanna, 2016)。当注意从外部转向内部，减少了认知负荷，一定程度上也促进了内部激活(Salvi & Bowden, 2016)。Baird 等(2012)揭示走神现象增加了无意识关联加工，且这种无意识加工在顿悟问题中起到重要促进作用。

3.2　正念的影响

需注意，当前研究关注的正念虽有时候会与冥想联系在一起，统称为正念冥想，但正念与冥想管理注意的方式不同，正念侧重监控注意，而冥想强调注意力维持(Müller et al., 2016)，且冥想从意识上旨在引发放松状态，正念则没有该目标要求(Edenfield & Saeed, 2012)。于是，正念和冥想无法整合起来讨论，而应该区别开来进行研究。学界对于正念与顿悟的关系研究，围绕正念的不同界定，进行了阐释。一方面，从正念的认知过程而言，正念有利于个体处理信息模式的转换，克服挫败而坚持问题解决，继而摆脱思维定势。基于此，个体摆脱固着，放宽限制进行认知重组，在信息网络中寻找更远距离的关联，最终获得顿悟(Ovington et al., 2017)。另一方面，当正念练习经过一段时间后作为一种状态或正念特质，由认知加工的信息处理过程转向了正念状态中注意的对象(Kudesia, 2015)，与注意自我调节密切相关，并重视对当下发生的事情持续关注(Ovington et al., 2017)。

具体而言，正念为其提供了多种有利要素。首先，当顿悟处于思维僵局的阶段，正念注重当下对自身与环境的觉知，从而限制了自下而上的加工，这实际上使个体由原先局部性和经验性地检索记忆序列的认知过程转向了与其他记忆序列的连接，即转向远距离关联的思维模式(Ovington et al., 2017)。Lebuda, Zabelina 和 Karwowski (2016)发现正念与顿悟任务之间的显著相关，其中有关正念成分的回归分析显示创造性表现提高主要源于正念的觉知成分(Lebuda et al., 2016)。该成分在本质上属于注意—觉知(attention-awareness)思维，具有无评判性、去中心化、无依附特点(Frewen, Evans, Maraj, Dozois, & Partridge, 2008)，不会刻意过滤脑海中的已有信息。这表明正念觉知在顿悟中发挥着重要作用(Baird et al., 2012)——无关环境线索帮助促成顿悟问题搜索新答案时的散焦注意，以及化解相应的认知冲突，进而获得问题表征的认知重构(Ostafin & Kassman, 2012; Shen, Yuan, Liu, & Luo, 2016)。

其次，正念有利于增强创造性思维中的坚持性。例如，Cahn 和 Polich (2006)等研究中被试提高了警觉与冲突监控，释放对无关信息的认知评估(Cahn & Polich, 2006)，同时也改善了注意维持(Zeidan et al., 2010)，达到增强任务专注的作用(Baas et al., 2014)。加之，作为创造性思维的重要角色工作记忆被证明在正念后显著扩展(Mrazek, Franklin, Phillips, Baird, & Schooler, 2013)，促进了个体顿悟问题的解题效率(Brefczynski-Lewis, Lutz, Schaefer, Levinson, & Davidson, 2007)。由此可见，正念的认知过程中，一旦信息处理模式转换，伴随着时刻的注意调节，信息处理的空间也得到延伸，为专注解题提供了重要资源。

最后，大量证据支持正念有利于打破顿悟中思维僵局和诱发“啊哈”体验。如 Greenberg, Reiner 和 Meiran (2012)对比了有无进行正念练习的两组被试在解决经典的水罐问题任务上的表现，结果显示 8 周的正念练习明显减少了认知僵化，参与

正念的被试思维并不局限于最初解决方案，会根据情况适时调整，继而促发了顿悟(Greenberg, Reiner, & Meiran, 2012)。与此同时，Ostafin 和 Kassman (2012)对 86 名大学生开展的两个实验研究也得到类似的结论。接受正念训练后，过去知识经验对语义概念生成的限制显著较弱，突出表现为被试在囚徒绳问题、古董硬币问题和倒转金字塔问题等经典顿悟问题上的解题效率显著提升，产生了更好的顿悟表现(Ostafin & Kassman, 2012)。

如表 1 所示，现有研究显示，正念的多种因素都对包括顿悟问题在内的聚合思维有积极作用，正念有助个体转向全局思维，借助线索实现认知重构，且其觉知成分可以提高个体的元认知能力和扩充工作记忆容量，帮助个体突破思维僵局和获得“啊哈”体验，促成顿悟。

4　禅修影响创造性思维的潜在机制

目前，就禅修对创造性思维的影响机制已有多种观点，通过对现有文献的梳理归纳可知，禅修后效主要有赖于其涉及的认知调控和情绪调节，其对创造性思维的影响方式见表 1。

从认知过程看，禅修对发散思维的影响机制是基于注意策略的一个基本假设，即大脑皮层神经元网络可基于神经可塑性以及注意力的改变来实现大脑效能重构并形成新的神经连接(Horan, 2009)。初期，走神带来与发散思维相关的弥散注意，利于达到酝酿效应。注意调节参与其中，并与注意觉知、调整与聚焦共同优化和调节发散思维所需的最小化的自上而下的控制和局部竞争(local competition)以及增强表征转换和认知灵活性以及创意观念的产生。工作记忆水平的改善有助于发散思维功能固着解除；禅修中所诱发的其他要素或效应如兴趣和智力等则可以间接增强发散思维所需的坚持性。禅修中注意网络(Tang, Hölzel, & Posner, 2015)、突显网络(McMillan, Kaufman, & Singer, 2013)和默认模式网络(Dickenson, Berkman,

表 1　不同禅修方式对创造性思维的影响方式（↑为正向作用，↓为负向作用）

类型	发散思维		聚合思维	
	效果	机制	效果	机制
冥想	促进	注意瞬脱↓(Hodgins & Adair, 2010)	促进	内省机制↑(Cayoun, 2011)
		注意分配↑(Colzato et al., 2012)		深度加工↑(Cayoun, 2011)
		自上而下加工↓(Colzato et al., 2012)		认知重构↑(Ren et al., 2011)
		发散思维独特性↑(Horan, 2009)		元认知↑(Ren et al., 2011)
		表征转换↑(Kudesia, 2015)		注意、警觉↑(Ren et al., 2011)
		认知灵活性↑(Kudesia, 2015)		无意识的关联处理↑(Baird et al., 2012)
		积极情绪↑(Ding et al., 2014)		积极情绪↑(Colzato et al., 2012)
		注意切换↑(Ding et al., 2014)	损害	认知策略↓(Colzato et al., 2012)
		弥散注意↑(Baird et al., 2012)		
		酝酿效应↑(Baird et al., 2012)		
正念	促进	惯性思维↓(Wenk-Sormaz, 2005)	促进	知觉↑(Zeidan et al., 2010)
		功能固着↓(Wenk-Sormaz, 2005)		元认知↑(Zeidan et al., 2010)
		流体智力↑(Nusbaum & Silvia, 2011)		线索搜索↑(Ostafin & Kassman, 2012)
		类别转换↑(Nusbaum & Silvia, 2011)		认知重构↑(Ostafin & Kassman, 2012)
		兴趣↑(Baas et al., 2014)		注意监控↑(Lippelt, Hommel, & Colzato, 2014)
		坚持性↑(Baas et al., 2014)		工作记忆↑(Brefczynski-Lewis et al., 2007)
		注意控制↑(Moore & Malinowski, 2009)		思维僵局↓(Kudesia, 2015)
		积极情绪↑(Ding et al., 2014)		“啊哈”时刻↑(Kudesia, 2015)
		认知敏感↑(Ding et al., 2014)	不确定	积极情绪↑(Colzato et al., 2014)
		思维工作效率↑(Subramaniam et al., 2009)		

Arch, & Lieberman, 2013)启动, 这些网络涉及的区域实际上也与创造性活动过程中的活跃区域大量重叠, 如扣带回参与了创造性活动中的认知控制, 顶下小叶、前额叶的激活程度与发散思维的流畅性有关(Ricard, Lutz, & Davidson, 2014; Beaty, Benedek, Silvia, & Schacter, 2016), 它们的显著激活也从侧面验证了禅修对发散思维的影响。

从情绪调节方面来看, 研究者通常会存在两方面的讨论。一方面, 短期禅修训练可以直接引发积极情绪, 而积极情绪有助于不同注意视角之间的切换, 过程中形成的弥散注意使得注意资源的分配更广泛, 继而促进了发散思维过程的类别转换, 利于酝酿效应的产生(见表 1)。关于这种注意—情绪调节的假设均认为积极情绪扩展了注意广度(Rowe, Hirsh, & Anderson, 2007), 不同注意视角之间的切换有助于认知敏感并产生更丰富的联想(Ding et al., 2014), 有利于产生新颖而多元的观念。另一方面, Tang 等(2015)提出对于新手而言, 积极情绪常常反映出前额叶激活的增强效应, 通过克服惯性思维和固有的情感反应, 积极情绪会显示更大的前额叶激活。前额叶是参与创造性过程的重要脑区, 长期积累禅修经验后, 他们可能会以自下而上加工方式来自动接收信息(Tang et al., 2015), 这种认知控制也与发散思维所匹配。由此, 禅修后个体减弱甚至消退不良情绪, 将注意转换到当下目标, 执行更有效而发散的思维工作(Subramaniam et al., 2009)。

禅修对聚合思维的影响有多种途径。起初, 个体从走神到注意调节进入禅修状态, 注意觉知、调整和聚焦等注意调节技术(Ricard et al., 2014)参与了顿悟最初对不相关信息的预加工(Ding et al., 2014)。该过程通常会激活在顿悟相关的深度加工扮演关键角色(Cayoun, 2011)的额下回。不仅如此, 而且因禅修而开启的内省机制也有助于对顿悟问题解决过程的认知重评(Ding et al., 2014)。随后, 个体在禅修中增强的警觉与监控则是禅修助益于创造性的重要机制, 两者均通过启动扣带回来促进创造过程中的认知监控与思维定势的加工, 并继而推动随后对顿悟问题的信息整合加工。同时, 就创造性过程中的语义无意识激活而言, 禅修有助于减少过去经验中语义概念的影响(Ostafin & Kassman, 2012), 并以此在顿悟中的僵局破解过程中起着关键作用(Ding et al., 2014)。换言之, 禅修能够通过调控执行功能来改善定势或功能固着, 促发顿悟的产生。此外, Baird 等(2012)发现走神可以增强无意识关联加工(unconscious associative processing), 而这种无意识加工也是顿悟问题解决甚至其他创造性顿悟的重要认知过程。

禅修中的情绪调节, 对聚合思维具有两面性。Colzato 的研究提出积极情绪的增加不利于聚合思维, Guglietti 等(2013)则通过对 GABAB 的测量, 为相反观点提供了证据, 认为禅修主要通过自上向下调节兴奋性神经活动和改善大脑皮层的抑制来减少负面认知活动提高了创造性思维所需的有效的注意监控(Guglietti, Daskalakis, Radhu, Fitzgerald, & Ritvo, 2013)。不少的禅修全过程都可能会触发从呼吸到注意再到情绪的三阶段的变化, 而这一过程又能不同程度地增强这些方面的连接(参见图 1): 注意网络, 内省和情感的过程(Lippelt et al., 2014), 从而推动顿悟进程。值得一提的是, 多数脑电研究倾向于积极情绪本身增强了神经活动, 包括顿悟问题的解决。积极情绪强化了神经系统的激活, 如前额叶皮层以及大脑皮层, 却损害了参与分析思维的执行功能(Ovington et al., 2017), 但也有研究主张, 积极情绪除了促进全局思维, 也有利于局部思维。积极情绪增加了认知灵活性以及局部与全局转换能力, 以抑制惯性思维(Ovington et al., 2017), 因此研究中难以区分目标任务的问题解决是否完全经由顿悟而来, 也为情绪调节对聚合思维的研究增加了难度。

5　总结与展望

无论是发散思维还是聚合思维, 都体现和凝结着人类的智慧, 并推动了科学技术变革与社会生产力发展。探讨禅修对创造性思维的影响, 不仅能为提升创造性思维效果提供具体可资借鉴的举措, 而且有助于禅修本质的阐明。从目前星罗棋布的实证证据可知, 不同形式的禅修对创造性思维有积极影响, 且主要是通过认知调控和情绪激活与调节来实现。前者主要涉及无意识加工、语义联结的激活和注意调控与选择等, 后者则与适宜情绪的激活、调节和控制有关。需注意, 禅修对创造性思维在某些条件下也可能会有些不利于创造性产生的影响, 如放松效应可能会弱化情感表达与幽默感, 进而导致禅修者的创造性思维

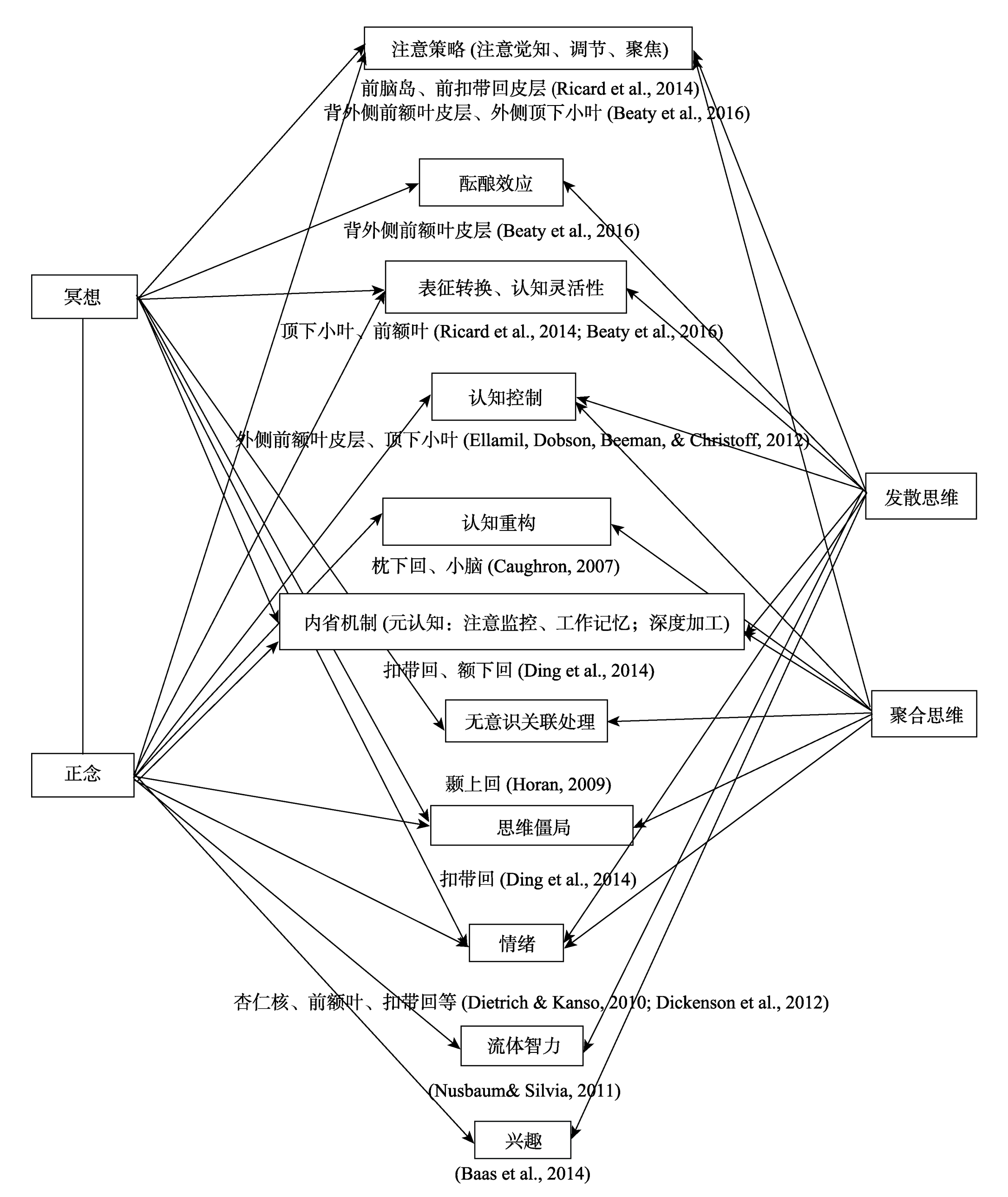


图 1 禅修影响创造性思维的潜在机制图
注：箭头代表作用的方向

绘画产品测验表现不佳等(Müller et al., 2016)。针对禅修对创造性思维的影响，未来研究可从以下方面深入：

首先，加强情绪调节对创造性思维的影响研究。从以往文献可知，禅修带来情绪的变化，尤其是积极情绪的产生，这一重要变量影响了创造性思维中的认知过程。但因为禅修的多维复杂性，情绪调节如何影响以及影响机制尚有待探讨。例如，禅修中的积极情绪与中性及消极情绪的变化特点乃至带来的认知影响，多大程度地影响创造性思维活动？另外，研究者尚无法完全确定，情绪是作为一个独立的变量直接对创造性思维产生作用，这一作用与间接造成的认知影响的关系，以及其余创造性思维三者的关系如何，都有必要

进行进一步深入探究。

其次, 重视规范性和科学性的实验设计。有关禅修与创造性思维之间的关系并不能简单地概念化, 心智游移、睡眠等因素都可能成为混淆因素增加积极效应(Müller et al., 2016), 因此需要在实验中严格控制额外变量(Wiggins & Bhattacharya, 2014), 关注被试是否在家有额外的禅修练习等潜在干扰因素, 并且延伸其对创造性在其他方面影响的研究, 如格式塔、幽默感、艺术性创造思维。未来研究需要加强对一些基本概念的界定, 以便更系统地评估不同禅修的本质、被试的个体差异, 尽可能地把握目前尚存的研究差别。

最后, 重视禅修对创造性的脑机制研究。现有研究显示禅修可能不同程度地启动了注意网络(Tang et al., 2015)、突显网络(McMillan et al., 2013)和默认模式网络(Dickenson et al., 2013)。已有创造性的成像研究也表明, 额叶、扣带回以及皮下白质或灰质浓度均与创造性有关(沈汪兵等, 2010)。然而, 对于特定创造性思维活动而言, 不同的禅修方式在脑机制研究中举足轻重, 对这一问题的研究有利于细化和澄清特定的禅修方式所能调动的心理官能, 帮助人们选用特定且适合自己的禅修方式来提高创造性思维活动。由此可见, 在这一领域应该深化对创造性的脑机制研究。

参考文献

段文杰. (2014). 正念研究的分歧: 概念与测量. *心理科学进展, 22*(10), 1616–1627.

任俊, 黄璐, 张振新. (2010). 基于心理学视域的冥想研究. *心理科学进展, 18*(5), 857–864.

沈汪兵, 刘昌, 陈晶晶. (2010). 创造力的脑结构与脑功能基础. *心理科学进展, 18*(9), 1420–1429.

沈汪兵, 刘昌, 施春华, 袁媛. (2015). 创造性思维的性别差异. *心理科学进展, 23*(8), 1380–1389.

沈汪兵, 袁媛. (2015). 创造性思维的社会文化基础. *心理科学进展, 23*(7), 1169–1180.

宋晓兰, 王晓, 唐孝威. (2010). 心智游移: 现象、机制及意义. *心理科学进展, 19*(4), 499–509.

汪芬, 黄宇霞. (2011). 正念的心理和脑机制. *心理科学进展, 19*(11), 1635–1644.

Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2016). Creative cognition and brain network dynamics. *Trends in Cognitive Sciences, 20*(2), 87–95.

Baas, M., Nevicka, B., & Ten Velden, F. S. (2014). Specific mindfulness skills differentially predict creative performance. *Personality and Social Psychology Bulletin, 40*(9), 1092–1106.

Baird, B., Smallwood, J., Mrazek, M. D., Kam, J. W. Y., Franklin, M. S., & Schooler, J. W. (2012). Inspired by distraction: Mind wandering facilitates creative incubation. *Psychological Science, 23*(10), 1117–1122.

Brefczynski-Lewis, J. A., Lutz, A., Schaefer, H. S., Levinson, D. B., & Davidson, R. J. (2007). Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners. *Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America, 104*(27), 11483–11488.

Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: eeg, erp, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132(2), 180–211.

Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal, 18*(3), 391–404.

Cowger, E. L. (1974). The effects of meditation (zazen) upon selected dimensions of personality development. *Dissertation Abstracts International, 34*, 4734.

Cayoun, B. A. (2011). Operationalization of mindfulness. In *Mindfulness-integrated CBT: Principles and practice* (pp. 11–20). United Kingdom: John Wiley & Sons.

Capurso, V., Fabbro, F., & Crescentini, C. (2013). Mindful creativity: The influence of mindfulness meditation on creative thinking. *Frontiers in Psychology, 4*, 1020.

Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C. R., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). Mind-wandering as spontaneous thought: A dynamic framework. *Nature Reviews Neuroscience, 17*(11), 718–731.

Chiesa, A., & Malinowski, P. (2011). Mindfulness-based approaches: Are they all the same?. *Journal of Clinical Psychology, 67*(4), 404–424.

Colzato, L. S., Szapora, A., & Hommel, B. (2012). Meditate to create: The impact of focused-attention and open-monitoring training on convergent and divergent thinking. *Frontiers in Psychology, 3*, 116.

Colzato, L. S., Szapora, A., Lippelt, D., & Hommel, B. (2014). Prior meditation practice modulates performance and strategy use in convergent- and divergent-thinking problems. *Mindfulness, 8*(1), 10–16.

Domino, G. (1977). Transcendental meditation and creativity: An empirical investigation. *Journal of Applied Psychology, 62*(3), 358–362.

Dickenson, J., Berkman, E. T., Arch, J., & Lieberman, M. D. (2013). Neural correlates of focused attention during a brief mindfulness induction. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 8*(1), 40–47.

Davidson, R. J., & Lutz, A. (2008). Buddha's brain: Neuroplasticity and meditation. *IEEE Signal Processing Magazine, 25*(1), 176.

Ding, X. Q., Li, S., & Tang, Y. Y. (2011). Short-term meditation improves creativity. *Second World Congr*

Positive Psychol Poster Abstr, 167.

Ding, X. Q., Tang, Y. Y., Tang, R. X., & Posner, M. I. (2014). Improving creativity performance by short-term meditation. *Behavioral and Brain Functions, 10*, 9.

Ding, X. Q., Tang, Y. Y., Cao, C., Deng, Y. Q., Wang, Y., Xin, X., & Posner, M. I. (2015). Short-term meditation modulates brain activity of insight evoked with solution cue. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 10*(1), 43–49.

Ding, X. Q., Tang, Y. Y., Deng, Y. Q., Tang, R. X., & Posner, M. I. (2015). Mood and personality predict improvement in creativity due to meditation training. *Learning and Individual Differences, 37*, 217–221.

Edenfield, T. M., & Saeed, S. A. (2012). An update on mindfulness meditation as a self-help treatment for anxiety and depression. *Psychology Research & Behavior Management, 5*, 131–141.

Fresco, D. M., Segal, Z. V., Buis, T., & Kennedy, S. (2007). Relationship of posttreatment decentering and cognitive reactivity to relapse in major depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 75*(3), 447–455.

Frewen, P. A., Evans, E. M., Maraj, N., Dozois, D. J. A., & Partridge, K. (2008). Letting go: Mindfulness and negative automatic thinking. *Cognitive Therapy and Research, 32*(6), 758–774.

Guglietti, C. L., Daskalakis, Z. J., Radhu, N., Fitzgerald, P. B., & Ritvo, P. (2013). Meditation-related increases in gabab modulated cortical inhibition. *Brain Stimulation*, 6(3), 397–402.

Greenberg, J., Reiner, K., & Meiran, N. (2012). “mind the trap”: mindfulness practice reduces cognitive rigidity. *Plos One*, 7(5), e36206.

Grossman, P., & van Dam, N. T. (2011). Mindfulness, by any other name…: Trials and tribulations of *sati* in western psychology and science. *Contemporary Buddhism, 12*(1), 219–239.

Hodgins, H. S., & Adair, K. C. (2010). Attentional processes and meditation. *Consciousness and Cognition, 19*(4), 872–878.

Horan, R. (2009). The neuropsychological connection between creativity and meditation. *Creativity Research Journal, 21*(2-3), 199–222.

Jha, A. P., Krompinger, J., & Baime, M. J. (2007). Mindfulness training modifies subsystems of attention. *Cogn Affect Behav Neurosci*, 7(2), 109–119.

Kudesia, R. S. (2015). Mindfulness and creativity in the workplace. In *Mindfulness in organizations: Foundations, research, and applications* (pp. 190–212). Cambridge: Cambridge University Press.

Lippelt, D. P., Hommel, B., & Colzato, L. S. (2014). Focused attention, open monitoring and loving kindness meditation: Effects on attention, conflict monitoring, and creativity–A review. *Frontiers in Psychology, 5*, 1083.

Lyubomirsky, S., King, L., & Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: Does happiness lead to success?. *Psychological Bulletin, 131*(6), 803–855.

Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences, 12*(4), 163–169.

Lebuda, I., Zabelina, D. L., & Karwowski, M. (2016). Mind full of ideas: A meta-analysis of the mindfulness–creativity link. *Personality & Individual Differences, 93*, 22–26.

Moore, A., & Malinowski, P. (2009). Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition, 18*(1), 176–186.

Müller, B. C., Gerasimova, A., & Ritter, S. M. (2016). Concentrative meditation influences creativity by increasing cognitive flexibility. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 10*(3), 278–286.

Mrazek, M. D., Franklin, M. S., Phillips, D. T., Baird, B., & Schooler, J. W. (2013). Mindfulness training improves working memory capacity and GRE performance while reducing mind wandering. *Psychological Science, 24*(5), 776–781.

McMillan, R. L, Kaufman, S. B., & Singer, J. L. (2013). Ode to positive constructive daydreaming. *Frontiers in Psychology, 4*, 626.

Nusbaum, E. C., & Silvia, P. J. (2011). Are intelligence and creativity really so different?: Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Intelligence, 39*(1), 36–45.

Otis, L. S. (1974). The facts about transcendental meditation, Part 3. If well-integrated but anxious, try TM. *Psychology Today, 7*, 45–46.

Orme-Johnson, D. W., & Granieri, B. (1977). The effects of the age of enlightenment governor training courses on field independence, creativity, intelligence, and behavioral flexibility. In *Scientific research on maharishi's transcendental meditation and TM-Sidhi program* (Vol. 1, pp. 713–718). New York: MERU Press.

Ostafin, B. D., & Kassman, K. T. (2012). Stepping out of history: Mindfulness improves insight problem solving. *Consciousness and Cognition, 21*(2), 1031–1036.

Ostafin, B. D., Robinson, M. D., & Meier, B. P. (2015). *Handbook of mindfulness and self-regulation*. New York: Springer.

Ovington, L. A., Saliba, A. J., & Goldring, J. (2017). Dispositions toward flow and mindfulness predict dispositional insight. *Mindfulness, 8*, 1–12.

Puryear, J. S. (2015). Metacognition as a moderator of creative ideation and creative production. *Creativity Research Journal, 27*(4), 334–341.

Ren, J., Huang, Z. H., Luo, J., Wei, G. X., Ying, X. P., Ding, Z. G., ... Luo, F. (2011). Meditation promotes insightful problem-solving by keeping people in a mindful and alert conscious state. *Science China Life Sciences, 54*(10), 961–965.

Rowe, G., Hirsh, J. B., & Anderson, A. K. (2007). Positive affect increases the breadth of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*(1), 383–388.

Ricard, M., Lutz, A., & Davidson, R. J. (2014). Mind of the meditator. *Scientific American, 311*(5), 38–45.

Salvi, C., & Bowden, E. M. (2016). Looking for Creativity: Where do we look when we look for new ideas?. *Frontiers in Psychology, 7*, 161.

Sedlmeier, P., Eberth, J., Schwarz, M., Zimmermann, D., Haarig, F., Jaeger, S., & Kunze, S. (2012). The psychological effects of meditation: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 138*(6), 1139–1171.

Subramaniam, K., Kounios, J., Parrish, T. B., & Jung-Beeman, M. (2009). A brain mechanism for facilitation of insight by positive affect. *Journal of Cognitive Neuroscience, 21*(3), 415–432.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist, 51*(7), 677–688.

Slagter, H. A., Lutz, A., Greischar, L. L., Francis, A. D., Nieuwenhuis, S., Davis, J. M., & Davidson, R. J. (2007). Mental training affects distribution of limited brain resources. *Plos Biology*, 5(6), e138.

Shen, W. B., Yuan, Y., Liu, C., & Luo, J. (2016). In search of the 'Aha!' experience: Elucidating the emotionality of insight problem-solving. *British Journal of Psychology, 107*(2), 281–298.

Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). Traits and states in mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience, 17*, 59.

Wenk-Sormaz, H. (2005). Meditation can reduce habitual responding. *Alternative Therapies, 11*(2), 42–58.

Wiggins, G. A., & Bhattacharya, J. (2014). Mind the gap: An attempt to bridge computational and neuroscientific approaches to study creativity. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*, 540.

Zarrabian, E. (2010). *The usefulness of meditation in the alleviation of self-reported depressive symptoms among women* (Unpublished doctorial dissertation). Saybrook University.

Zeidan, F., Gordon, N. S., Merchant, J., & Goolkasian, P. (2010). The effects of brief mindfulness meditation training on experimentally induced pain. *The Journal of Pain, 11*(3), 199–209.

Zeng, X. L., Oei, T. P. S., Ye, Y. Q., & Liu, X. P. (2015). A critical analysis of the concepts and measurement of awareness and equanimity in Goenka's Vipassana meditation. *Journal of Religion and Health, 54*(2), 399–412.

Zedelius, C. M., & Schooler, J. W. (2015). Mind wandering “Ahas” versus mindful reasoning: Alternative routes to creative solutions. *Frontiers in Psychology, 6*, 834.

The effect of ZEN on creative thinking

SHU Chenye[1]; SHEN Wangbing[1,2,3]; ZHAO Yuan[1]

([1] *School of Public Administration and Institute of Applied Psychology, Hohai University, Nanjing* 211100, *China*)

([2] *Business School, Hohai University, Nanjing* 211100, *China*)

([3] *Faculty of Social and Behavioural Sciences, Leiden University,* 2333 *AK Leiden, The Netherlands*)

Abstract: It is known that as a training tool, ZEN has an extensive influence on human’s mental processes. In terms of divergent thinking and convergent thinking, the two important, similar but different ways of ZEN show significant differences. Meditation improves divergent thinking mainly based on cognitive flexibility and other factors such as attention strategies, the unconscious activation, the problem-solving motivation and emotion regulation; in terms of convergent thinking, by means of regulating executive function and possible cognitive restructuring, mindfulness can promote the transformation of set or functional fixedness. In terms of the mechanism, enhancing effect of ZEN on creative thinking not only benefits from the unconscious associative processing when the mind wanders, but also is adjusted by emotion effect induced by ZEN. This article sorts out the above-mentioned questions systematically, then points out the deficiencies of previous studies and prospects several future research directions.

Key words: Zen Training; creative thinking; divergent thinking; convergent thinking